

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-266521

(43)Date of publication of application : 29.09.2000

(51)Int.Cl.

G01B 11/24
B07C 5/02
B65G 47/248
G01N 21/89
H05K 13/08

(21)Application number : 11-069664

(71)Applicant : OKANO DENKI KK

(22)Date of filing : 16.03.1999

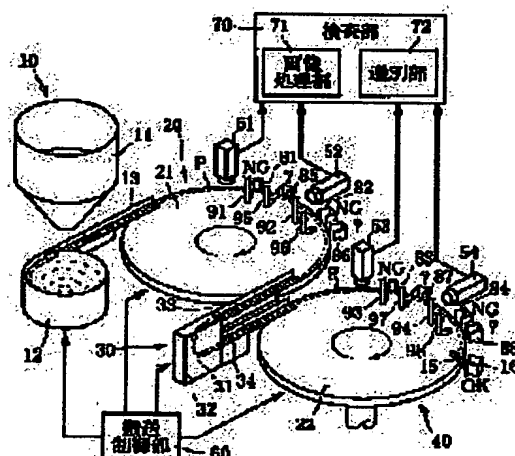
(72)Inventor : OKANO ISAO

(54) VISUAL INSPECTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a visual inspection device to efficiently inspect small electronic parts for appearance while the parts are transported at a high speed by transferring the parts to a second transporting mechanism by inverting the attitudes of the parts by means of an inverting mechanism while the parts are transported on a first transporting mechanism.

SOLUTION: While a plurality of rectangular parallelepiped or nearly rectangular parallelepiped electronic parts supplied one by one by means of a supplying mechanism 10 is carried on a first transporting mechanism 20 composed of a turntable 21, a linear conveyor 22, etc., the pictures of the first and second faces of the parts in the direction perpendicular to the transporting direction are taken with first and second cameras. Then the parts are transported along a guide and inverted in the direction perpendicular to the transporting direction by means of a second transporting mechanism 40 composed of a turntable, a linear conveyor, etc., so as to invert the bottom-side faces of the parts by 180° or 90° and the pictures of the third and fourth faces of the parts are taken with third and fourth cameras. Thereafter, a picture processing section 71 discriminates the propriety of the appearances of the parts from the pictures taken from the first to fourth faces of the parts.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

となると言う不具合がある。まして毎分10.00～15.00個程度の電子部品を検査しようとする、その実現が著しく困難となる。

[0006] 本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、その目的は、ハンドリング機構や気動チャック等を用いて電子部品の姿勢を変え、電子部品を治具に搬送しながらその外観を効率的に検査することのできる簡易な構成の外観検査装置を提供することにある。

[0007] 課題を解決するための手段] 上述した目的を達成するべく本発明に係る外観検査装置は、例えばボールフィーダおよび直進フィーダからなり、直方体または略直方体形状をなす複数の電子部品を整理させて順次1個ずつ供給する供給機構と、この供給機構から順次供給された電子部品を検査して搬送する回転テーブルやリニアコンベア等からなり、その搬送方向と直方体方向の該電子部品における互いに異なる第1面および第2面を、第1および第2のカメラにより撮像して搬送する第1の搬送機構と、この第1の搬送機構を介して搬送された電子部品を導く半円弧状または抄り形状を有するガイドを備え、このガイドに沿わせて電子部品を搬送して該電子部品をその搬送方向と直交する向きに反転させて前記電子部品の下側となる面を180°または90°反転させる反転機構と、この反転機構を介して向きが反転された電子部品を導き、その搬送方向と直方体方向の該電子部品における第3面を、第3および第4のカメラにより撮像して搬送する第2の搬送機構と、前記各カメラにて撮像された電子部品の互いに異なる第1面乃至第4面の画像からその外観の良否を判定する画像処理手段とを備えたことを特徴としている。

[0008] 本発明の好ましい態様は、請求項2に記載するように前記第1および第2のカメラを、前記第1の搬送機構に設置されて搬送される電子部品の上面と該第1の搬送機構がなす搬送路の側面とをそれぞれ撮像するように設け、また前記第3および第4のカメラを、前記第2の搬送機構に設置されて搬送される電子部品の上面と該第2の搬送機構がなす搬送路の側面とをそれぞれ撮像するように設ける。そして前記回転テーブルと該第2の搬送機構がなす搬送路の側面とを撮像するボールフィーダ12から送り出された電子部品Pを前記第1の搬送機構20に向けて順次送り出す直進（リニア）フィーダ13とからなる。

[0013] しかして前記第1の搬送機構20および前記第2の搬送機構40は、例えば直径200mm程度の回転テーブル21, 41からなり、図示しない駆動モータにより一定速度で回転駆動されてその上面の周縁部に載置された電子部品Pを半円弧に亘ってそれぞれ搬送する如く構成される。特にこれらの回転テーブル21, 41は、後述するように前記反転機構30が電子部品Pの向きを反転させる際、該電子部品Pの搬送高さの位置、すなわち所定の高低差を持たせて搬送されている。ちなみに第1の搬送機構20をなす回転テーブル21は、その上面に設置して搬送する電子部品Pを第1および第2のカメラ51, 52による撮像に供するものであり、ま

た第2の搬送機構40をなす回転テーブル41は、同様にその上面に設置して搬送する電子部品Pを第3および第4のカメラ53, 54による撮像に供するものである。

[0014] 尚、第1のカメラ51は、回転テーブル21に設置された電子部品Pの上面（第1面）を撮像する如く設けられ、また第2のカメラ52は該電子部品Pの前面（第2面）の側面とを撮像する如く設けられ、特に前記第1および第2のカメラ51, 52、また第3および第4のカメラ53, 54は、前記各回転テーブル21, 41の周方向にそれぞれ所定距離だけ離間した位置に配置され、前記電子部品Pの各面をそれぞれ撮像する如く設けられていて、回転テーブル21, 41に設置されて搬送される電子部品Pは、第1のカメラ51乃至第4のカメラ54により前述した各面が順次撮像されるようになっている。

[0015] ここで前記反転機構30について説明すると、該反転機構30は図4にその側面から見た構造を示すように、上下方向に半円弧状の通路を形成したガイド21を備えた反転機構本体32と、前記回転テーブル21に設置されて該ガイド21に亘って搬送された電子部品Pを該回転テーブル21上から搬送させて受け取り、上記反転機構本体32の上側に位置付けられたガイド31の入口に該電子部品Pを導く第1のリニアフィーダ33を備えている。更に反転機構30は、前記反転機構本体32の下部に位置付けられたガイド31の出口から排出される電子部品Pを前記回転テーブル41上に導く第2のリニアフィーダ34とを備えて構成される。前記第1および第2のリニアフィーダ33, 34は、それぞれ所定の運動が加えられて該リニアフィーダ33, 34上の電子部品Pを所定の速度で搬送する機能を備える。また前記反転機構本体32も、例えば前記リニアフィーダ34と同じ運動が加えられ、そのガイド31内に導かれた電子部品Pをその壁面に沿わせて導くことで、該電子部品Pの上面を反転させる役割を担う。つまり反転機構本体32は、電子部品Pの下側となる面を180°反転させて搬送し、その役割を担っている。

[0016] 反転機構30は上述した反転機構本体32と、前記ガイド31の同一方向に向けられた入口および出口にそれぞれ連続された第1および第2のリニアフィーダ33, 34により、第1の反転機構20（回転テーブル21）を介して搬送された電子部品Pの下側となる面、およびその搬送方向を反転させることで前記第2の反転機構40（回転テーブル41）上に搬送する電子部品Pの向きを反転させている。具体的には前記第1のカ

メラ51にて撮像された上面（第1面）に対向する面（第3面）を上面として位置付け、且つ前記第2のカメラ52にて撮像された側面（第2面）に対向する面（第4面）を回転テーブル41の外周側に向けて該回転テーブル41上に導くものとなっている。この結果、回転テーブル41上に搬送されて搬送される電子部品Pの第3面が第3のカメラ53により撮像され、またその第4面が第4のカメラ54により撮像されるようになる。

[0017] とところで搬送機構60は、前記供給機構10からの電子部品Pの供給速度と、前記第1および第2の搬送機構20, 40による電子部品Pの搬送速度、更に反転機構30による電子部品Pの搬送速度とをそれぞれ制御している。特に搬送機構60は、供給機構10からの電子部品Pの供給速度と前記第1の搬送機構20による電子部品Pの搬送速度とを適正に調整し、また反転機構30による電子部品Pの搬送速度と前記第2の搬送機構40による電子部品Pの搬送速度とを適正に調整することで、例えば各回転テーブル21, 41上に搬送されて搬送される電子部品Pが、順次所定の配列で順次並べられるように制御している。

[0018] また前述した第1乃至第4のカメラ51, 52, 53, 54を制御する検査部70は、例えばマイクロープロセッサを主体として構成される。そして上述した如く所定の配列で搬送される回転テーブル21, 41上の電子部品Pの搬送位置に応じて、例えばその搬送タイミングに同期させて前記各カメラ51, 52, 53, 54を動作させることで、各搬送位置における電子部品Pをそれぞれ確實に撮像するものとなっている。

[0019] しかして検査部70は画像処理部71と選別部72とを備えている。画像処理部71は、前記各カメラ51, 52, 53, 54にてそれぞれ撮像された電子部品Pの側面画像を画像処理し、該電子部品Pの各面における傷や欠けの有無を判定する役割を担う。また選別部72は、上記画像処理部71による判定結果に基づいて、その電子部品Pを分別制御する役割を担う。

[0020] この電子部品Pの分別について説明すると、前記回転テーブル21, 41の間隙には、前記各カメラ51, 52, 53, 54による電子部品Pの撮像位置の下流側にそれぞれ設置して不良品排除用のシュート81, 82, 83, 84と、判定不能品搬出用のシュート85, 86, 87, 88とがそれぞれ設けられている。またこれらの各シュート81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88は、前記各回転テーブル21, 41上から各シュート81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88に向けて電子部品Pを吹き飛ばすエアノズル91, 92, 93, 94が前記各回転テーブル21, 41の内周部上方にそれぞれ設けられている。これらの各エアノズル91, 92, 93, 94は、前記選別部72により選別された不良品であるとき、特に前記画像から電子部品Pの不良が検出されたとき、および同画像から良品であるとの確信が得られないとき（判定不能）に駆動される。

【図6】図5に示す外観検査装置における反転機構の構成例を示す図。

【符号の説明】

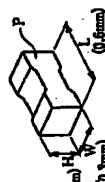
- P 電子部品
- 10 供給機構
- 20 第1の搬送機構
- 21 回転テーブル
- 22 リニアコンベア
- 30 反転機構
- 32 ガイド孔 (180°反転用)
- 34 ガイド孔 (90°反転用)
- 40 第2の搬送機構
- 41 回転テーブル
- 42 リニアコンベア
- 51, 52, 53, 54 カメラ
- 70 検査部
- 71 画像処理部
- 72 選別部

ながら、また反転機構を介して電子部品の姿勢を反転させて搬送機構への電送換えを行って、前記各搬送機構上における電子部品の面をそれぞれ外観検査するので、その検査効率を向上させることができ、しかもその制御自体も大幅に簡素化することができる。更には複数の電子部品を高速に搬送しながらその外観検査を行うことができる上、装置全体の構成の大幅な簡素化を図り得る等の取組上大なる効果が奏せられる。

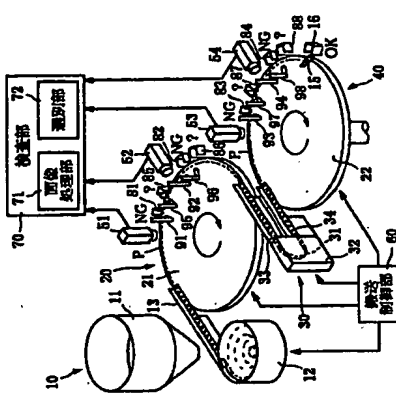
【図面の簡単な説明】

- 【図1】電子部品の形状を示す図。
- 【図2】本発明の第1の実施形態に係る外観検査装置の概略構成を示す斜視図。
- 【図3】図1に示す外観検査装置における電子部品の搬送系とカメラの配置を示す平面図。
- 【図4】図1に示す外観検査装置における反転機構の構成例を示す図。
- 【図5】本発明の第2の実施形態に係る外観検査装置における電子部品の搬送系とカメラの配置を示す平面図。

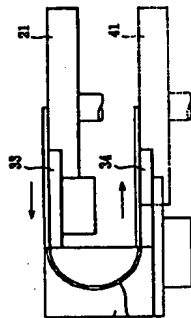
【図1】



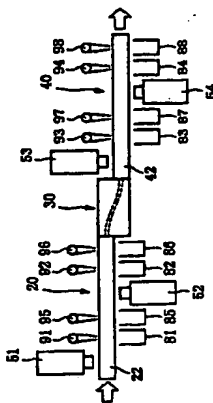
【図2】



【図4】



【図5】



2, 4, 2を用いて実現することもできる。この場合、リニアコンベア22, 4, 2の両側にそれぞれカメラを配置することができ、リニアコンベア22, 4, 2上に搬送される電子部品Pの搬送方向と直交する2つの側面をそれぞれ検査するように第1乃至第4のカメラ51, 52, 53, 54を配置するようにすればよい。そしてこの場合には前記反転機構30を、例えば図6に示すように電子部品Pをその搬送方向と直交する方向に90°反転させるように、そのガイド孔34を斜め形状を有するものとして実装するようにすればよい。このような反転機構30を用いて電子部品Pを、その搬送方向と直交する方向に90°反転させるようにすれば、リニアコンベア22上において上下に位置付けられていた電子部品Pの面が、両側に位置付けられて第2のリニアコンベア42上へ導かれることになる。従って先の実施形態と同様に電子部品Pの外観検査を効率的に行うことが可能となる。

【0026】尚、本発明は上述した各実施形態に限定されるものではない。例えば回転テーブルとリニアコンベアを組み合わせて第1および第2の搬送機構20, 40を構成することも可能である。また第1および第2の搬送機構20, 40に搬送される電子部品Pのどの面をカメラより検査するかは、仕様に応じて定めればよく、またその検査面に応じて反転機構30により電子部品Pを180°反転させるか、90°反転させるかを決定すればよい。

【0027】更には電子部品Pの6面を検査する必要がある場合には、例えば回転テーブル41上から電子部品Pを取り出して搬送するリニアフィーダを設け、更にこのリニアフィーダと直交するリニアフィーダに電子部品Pを載せ換えることで、今まで前記搬送および後述部として位置付けられていた電子部品の面をその搬送方向に對する側面として位置付けて、その面を検査すると言う手法もある。また第1の搬送機構20上に搬送された電子部品Pの互いに異なる3面を外観検査した後、その姿勢を反転させて第2の搬送機構40上で、更に異なる3面の外観検査を行うようにしてもよいことは言うまでもない。更に第1の搬送機構20上に電子部品Pの互いに異なる4面を外観検査した後、姿勢を反転させた第2の搬送機構40上で残された2面の外観を検査することも可能である。この場合には第1および第2の搬送機構20, 40において各カメラにより撮像する電子部品Pの面と、電子部品Pの反転方向とを予め適切に設定しておけばよい。更には前述したように一辺が数cm程度の比較的大型の電子部品を外観検査する場合にも同様に適用可能である。その他、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【0028】
【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、第1および第2の搬送機構上に電子部品を搬送して搬送し

【0021】しかし第1乃至第4のカメラ51, 52, 53, 54による外観検査に供された電子部品Pは、その判定結果に応じて、不良品であるならば前記シュート81, 82, 83, 84に、また判定不能であるならば前記シュート85, 86, 87, 88にそれぞれ落し込まれることで、即時、回転テーブル21, 41上から排除される。換言すれば各カメラ51, 52, 53, 54によられる外観検査に供された電子部品Pは、良品であると判定された場合にだけ回転テーブル21, 41上に残され、その搬送方向下流側における次のカメラ51, 52, 53, 54による外観検査に供される。そして前記各カメラ51, 52, 53, 54による外観検査の全てにおいて良品として判定された電子部品Pは、前記シュート88の下流側において第2の回転テーブル41上から、ガイド15を介して排出シュート16内に落とされ排出される。

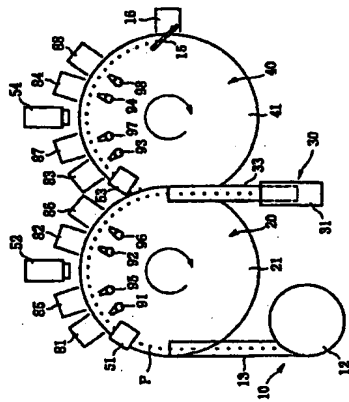
【0022】かくして上述した如く構成された外観検査装置によれば、真偽チャック等にて検査すること自体が困難な微小な電子部品Pを第1および第2の搬送機構20, 40をなす回転テーブル21, 41上に搬送して搬送し、更に回転テーブル21から回転テーブル41に搬送し、反転機構30を介して電子部品Pの向きを反転させるので、該電子部品Pの互いに異なる面を前述した第1乃至第4のカメラ51, 52, 53, 54にそれぞれ向けられることができる。従って電子部品Pの互いに異なる4つの面（第1乃至第4面）の外観をそれぞれ効率的に検査することができる。

【0023】しかも電子部品Pを回転テーブル21, 41上に搬送して搬送するだけであり、電子部品Pを保持する等してその姿勢を変える必要がなく、電子部品Pに對する高精度な姿勢制御や位置制御が不要であるから、その制御が非常に簡単である。更には電子部品Pを回転テーブル21, 41に搬送して搬送しながら、その搬送位置に合わせてカメラ51, 52, 53, 54による撮像タイミングを制御するだけでよいので、複数の電子部品Pをバッチラビリティ的に並列処理して各電子部品Pの各面を外観検査することができ、例えば毎分1000〜1500個程度の電子部品Pを高速に検査する場合にも十分に対応可能である等の効果が奏せられる。

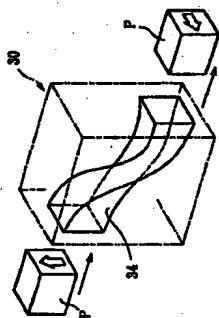
【0024】特に反転機構30は、半円弧状のガイド孔31内に電子部品Pを導いてその姿勢を縦方向に反転させるという簡易な構成なので、上記ガイド孔31を電子部品Pの大きさに応じたものとしておけば、搬送姿勢の乱れを殆ど招くことなくその姿勢を確実に180°反転させ、同時にその搬送方向も反転させることができる。この結果、電子部品Pの互いに異なる面を簡易に所定のカメラ方向に向けられることができ、しかも電子部品Pの運送した搬送を妨げるような不良品等の効果が奏せられる。

【0025】ところで上述した実施形態は、第1および第2の搬送機構20, 40を回転テーブル21, 41を用いて実現したが、図5に示すようにリニアコンベア2

【図3】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
H05K 13/08

識別記号

F I
G01N 21/89 610Z
子ロード (参考)

Fターム (参考) 2F065 AA49 AA53 BB15 CC25 DD06
FF01 JJ03 JJ05 JJ07 JJ26
PP13 QQ21 QQ32 TT03
2C051 AA61 AB03 AB07 AB08 CA04
CB05 CD07 DA01 DA13 EA19
GC04
3F079 AD06 BA06 BA11 CA23 CA41
CB30 CB35 CC03 DA02 DA06
DA15
3F081 AA22 BB03 BC04 BD14 BE02
BE03 BE08 BE09 BF15 CA22
CC18 CC20 CD02 CD22 CE15
DA02 DA07 DA14 DB01 EA09